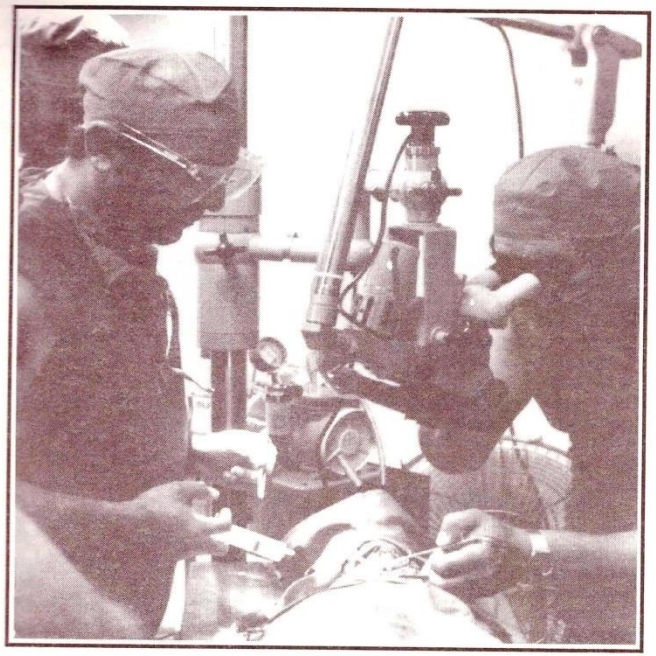
Contribución de la bioingeniería y la biofísica a la formación médica



Prof. L. O. Lara Estrella
(UCV, Esc. Salud Pública, Fac. de Medicina)

Prof. A . J. D'Alessandro Martínez
(UCV, Cátedra de Fisiología, Esc. Luis Razetti, Fac. de Medicina)

Introducción:

La crisis económica que hoy afecta a América Latina, agravada por la deuda externa, por la baja de los precios del petróleo que afecta a Venezuela, México y el Ecuador, y la consiguiente devaluación de los signos monetarios incrementa la necesidad de la creación y consolidación de los equipos multidisciplinarios de salud en los hospitales latinoamericanos, como una alternativa válida. Pero para que ello tenga éxito es necesario desarrollar una estrategia para la toma de conciencia, por parte de las autoridades de las Escuelas de Medicina, Ingeniería y Física de los respectivos países, en relación a su puesta en marcha. Es, dentro de esta estrategia, que se inscribe la incorporación en los planes de estudio de las Escuelas de Medicina, asignaturas relacionadas con la Biofísica y la Bioingeniería con la finalidad de producir cambios en el patrón conductual en los médicos latinoamericanos con respecto a la generación, uso y mantenimiento adecuado de la tecnología médica para mejorar el servicio de salud. La incorporación de estas asignaturas redundaría en una mayor divulgación de los métodos y lenguajes de la Bioingeniería, en constante renovación, que frenaría la reticencia de los médicos a interactuar con el Ingeniero Biomédico, el Ingeniero Clínico y el Fisicomédico al no entender cada uno el lenguaje y los alcances del otro. Se evitaría de esta manera, la formación de élites médicas (que sí entienden este lenguaje) que encarece el Servicio de Salud, a través de la práctica privada de la Medicina,al incorporar tecnología, muchas veces innecesaria y desventajosa, con el fin de ser competitivos en la práctica médica.

Además de la comprensión adecuada por parte de los médicos de los principios físicos que son fundamento de la tecnología médica ayudaría a desmitificarla, y por consiguiente, a hacer un uso más racional de éste.

Ingeniería Biomédica, Ingeniería Clínica y Biofísica

Mucho se ha escrito sobre la contribución de la Bioingeniería y la Biofísica al mejoramiento de la prestación de los Servicios de Salud. La Ingeniería Biomédica hace una contribución a la Medicina a través de la investigación y producción de equipos biomédicos. La Ingeniería Clínica lo hace a través de la gerencia

tecnológica en el ámbito hospitalario. La biofísica es esencial en la comprensión de la enfermedad humana. Muchos de los procesos que conducen a ella, así como su curación tienen una base molecular y aquí es donde la Biofísica Molecular y la Bioquímica son determinantes. Esto solamente justificaría su inclusión en el curriculum médico. Adicionalmente, muchos procesos fisiológicos de carácter orgánico y sistémico exigen para su comprensión y la medición de las variables involucradas de un adecuado dominio de la Biofísica. Por otro lado, los fundamentos de muchas técnicas de diagnóstico y terapia utilizadas en el ámbito hospitalario, desde las mas tradicionales hasta la Tomografía Computarizada por Rayos X (TAC), la Resonancia Magnética Nuclear (RMN) y la Tomografía por Emisión de Positrones (TEP) exige una adecuada comprensión de los principios biofísicos involucrados.

La Ingeniería Clínica: Un eslabón

Una de las funciones primordiales de la Ingeniería Clínica en el ámbito hospitalario es contribuir a una efectiva transferencia tecnología entre la Ingeniería Biomédica y la Medicina. Dado que en las escuelas de medicina latinoamericanas son pocas las oportunidades que tienen nuestros estudiantes de hacer contacto adecuado con las Ciencias Físicas, muchas de las aplicaciones se transforman en tecnologías biomédicas, se les hace difícil entender y utilizar toda la potencialidad de estas. La comprensión de estas tecnologías y dispositivos involucrados, cada vez más sofisticados, son de la casi exclusividad de los ingenieros que los desarrollan y posteriormente los comercian. La formación que poseen los ingenieros clínicos les permite dominar ambos lenguajes, el médico y su propio lenguaje de ingeniería, podrían transformarse de esta manera en comunicadores de las potencialidades de la tecnología hacia un ámbito médico. Así pues, un mecanismo idóneo para esta efectiva transferencia sería la siguiente: Para que un hospital adquiera un equipo médico, el Departamento de Ingeniería Clínica, junto con el personal médico que lo solicita, deben tener información sobre los diferentes modelos, marcas y precios que existen en el mercado. Una vez tomada la decisión de adquirir el equipo, el Departamento de Ingeniería debe exigir a la compañía seleccionada el entrenamiento en su manejo a un ingeniero o técnico del mismo quien a su vez entrenará a los usuarios del equipo (personal médico y paramédico). Es menester decir aquí que en muchos hospitales latinoamericanos no existen departamentos de Ingeniería Clínica y la decisión sobre la compra de equipo está en manos exclusivamente de médicos, quienes al carecer de información adecuada, no siempre toman la mejor alternativa.

Es bien conocido entre los que estamos familiarizados con el mantenimiento de los equipos electromédicos en los hospitales que mucho de estos equipos llegan a un estado prematuro de deterioro, debido al mal trato al que son sometidos, por parte del personal médico y paramédico pues muchas veces no conocen a cabalidad su funcionamiento.

Cursos de Biofísica y Bioingeniería

Para ayudar a que los médicos adquieran conciencia sobre la potencialidad de la tecnología es indispensable que la experiencia que ellos hayan tenido, así como la de sus acompañantes en el equipo multidisciplinario de salud, en sus cursos de pregrado y postgrado haya sido la adecuada. Por esto es de suma importancia seleccionar adecuadamente los programas y profesores. Dichos cursos pueden ser dictados con diferentes niveles de profundidad y especialización, de carácter obligatorio y/o electivo, en los diferentes ciclos de la carrera.

Es importante mencionar que en los programas de estudio, a nivel básico, de muchas escuelas de medicina de Latinoamérica se contemplan cursos de física. En la mayoría de los casos estos cursos no satisfacen las expectativas de estas escuelas, en cuanto a que los conocimientos allí impartidos no proporcionan las bases para una mejor comprensión de las ciencias fisiológicas. Es urgente avanzar en el rediseño de estos cursos, convirtiéndolos en cursos de Introducción a la Biofísica o de Física para las Ciencias de la Vida y de la Salud donde se discutan temas como: Teoría de Sistemas y Sistemas de Control Fisiológico, Bioenergética, Mecánica de Fluidos y Hemodinámica, Bases Eléctricas del Impulso Nervioso, Biofísica de las Radiaciones, Ondas y Optica para Medicina, Tecnología e Instrumentación Biomédica y Gerencia Tecnológica.

Medicina Familiar vs. Tecnología: Un falso dilema

Existe una tendencia entre los diseñadores de los estudios médicos en Latinoamérica que sostiene que la tecnología por si misma es la causante de que la relación médico-paciente se haya deteriorado. En consecuencia son adversos a incluir asignaturas de Biofísica y Bioingeniería en los programas de estudio. Plantean que estos deben estar dirigidos hacia la formación de un médico familiar o de atención primaria en salud y en estos programas debe existir un peso importante de materias en el área preventiva y social.

Paralelamente a esta tendencia existe otro que considera que el médico es más capaz, mientras más experiencia clínica posea, es decir, «el médico se hace viendo enfermos». Esta tendencia propone la disminución al mínimo de las materias básicas (Biofísica, Fisiología, Bioquímica, etc.).

Como respuesta a la primera tendencia, podemos afirmar que la tecnología no es buena ni mala por si misma. Ello depende del uso que se haga de ella. Si su utilización aliena o desvirtúa el acto médico es porque está mal orientada. La tecnología médica debe, a nuestro juicio, tener como finalidad afianzar la relación médico-paciente, ofreciendo posibilidades reales de diagnóstico, tratamiento y curación de enfermedades humanas.

La segunda tendencia conlleva la formación de médicos incapaces de hacer una práctica racional de la misma y a ser simples consumidores de tecnología médica.